

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]**[Claim 1]**

It is the multilayer record carrier which has at least two information layers suitable for being recorded by the exposure of a radiation beam by which abbreviation parallel and abbreviation adjustment were carried out, and is the multilayer record carrier which said multilayer record carrier has the predetermined record segment arranged at said at least two information layers, said segment is separated by the header unit, and a record section finishes with the predetermined halt location of the point of a header unit, and starts in the predetermined starting position of the end of a header unit,

In the lower layer, said starting position and said halt location reach a back location more to the upper layer, respectively, and only a predetermined distance is shifted more to the front location,

Said predetermined distance is a multilayer record carrier characterized by choosing the field through which said radiation beam passes in said upper layer so that it may have uniform transmission in the range of the diameter of a beam in case the focus of said radiation beam is carried out to said initiation or said halt location of said lower layer.

[Claim 2]

The record carrier according to claim 1 by which said gap section is elongated only for said predetermined distance so that the gap section may be arranged in said upper layer between the end of said header unit, and said starting position, or between the point of said header unit, and said halt location and the corresponding gap section in said lower layer may be elongated only the twice of said predetermined distance.

[Claim 3]

It is the multilayer record carrier which has at least two information layers suitable for being recorded by the exposure of a radiation beam by which abbreviation parallel and abbreviation adjustment were carried out. Said multilayer record carrier has the predetermined record segment arranged at said at least two information layers. The header unit dissociates and a record section finishes said segment with the predetermined halt location of the point of a header unit.

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-519810

(P2004-519810A)

(43) 公表日 平成16年7月2日 (2004. 7. 2)

(51) Int. Cl. ⁷

G11B 7/007
G11B 7/0045
G11B 7/24

F1

G11B 7/007
G11B 7/0045 A
G11B 7/24 522P

テーマコード (参考)

5D029
5D090

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2002-574659 (P2002-574659)
(86) (22) 出願日 平成14年1月29日 (2002. 1. 29)
(85) 翻訳文提出日 平成14年12月17日 (2002. 12. 17)
(86) 国際出願番号 PCT/JP2002/000271
(87) 国際公開番号 WO2002/075728
(87) 国際公開日 平成14年9月26日 (2002. 9. 26)
(31) 優先権主張番号 01201019.5
(32) 優先日 平成13年3月19日 (2001. 3. 19)
(33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(71) 出願人 590000248
コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ
Koninklijke Philips Electronics N. V.
オランダ国 5621 ペーアー アイン
ドーフエン フルーネヴァウツウェッハ
1
Groenewoudseweg 1, 5
621 BA Eindhoven, The Netherlands

(74) 代理人 100087789

弁理士 津軽 進

(74) 代理人 100114753

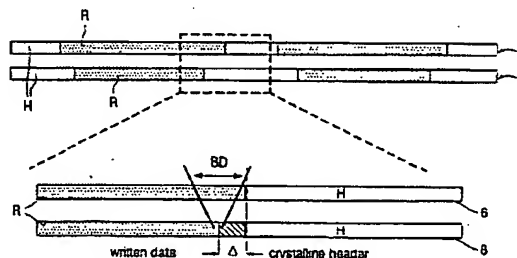
弁理士 宮崎 昭彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録のためのシフトされた記録開始及び停止位置を備える多層記録担体

(57) 【要約】

本発明は、下位層への記録又は下位層からの読み込みが、上位層の記憶領域とヘッダ部との間における透過率の変化により影響を受けないように、ヘッダ部の記録領域の開始及び停止位置が、下位の記録層において所定の距離だけシフトされる、多層記録担体、記録装置、該多層記録担体への記録の方法、及び製造方法に関する。前記シフトはギャップ部の伸長又はヘッダ部へのミラー領域の追加によって得られても良い。



【特許請求の範囲】

【請求項1】

放射ビームの照射により記録されるのに適した少なくとも2つの略平行かつ略整合された情報層を有する多層記録担体であって、前記多層記録担体は前記少なくとも2つの情報層に配置された所定の記録セグメントを有し、前記セグメントはヘッダ部によって分離されており、記録領域がヘッダ部の先端部の所定の停止位置で終わり、ヘッダ部の末端部の所定の開始位置で始まる多層記録担体であって、

下位層においては前記開始位置及び前記停止位置は、上位層に対してそれぞれより後ろの位置に及びより前の位置に所定の距離だけシフトされており、

前記所定の距離は、前記放射ビームが前記下位層の前記開始又は前記停止位置にフォーカスされるときにビームの直径の範囲で均一な透過率を持つように、前記上位層において前記放射ビームが通過する領域が選択されることを特徴とする多層記録担体。

10

【請求項2】

前記上位層においてギャップ部が前記ヘッダ部の末端部と前記開始位置との間、又は前記ヘッダ部の先端部と前記停止位置との間に配置され、前記下位層における対応するギャップ部が前記所定の距離の2倍だけ伸長されるように、前記所定の距離だけ前記ギャップ部が伸長される、請求項1に記載の記録担体。

【請求項3】

放射ビームの照射により記録されるのに適した少なくとも2つの略平行かつ略整合された情報層を有する多層記録担体であって、前記多層記録担体は前記少なくとも2つの情報層に配置された所定の記録セグメントを有し、前記セグメントはヘッダ部によって分離されており、記録領域がヘッダ部の先端部の所定の停止位置で終わり、ヘッダ部の末端部の所定の開始位置で始まる多層記録担体であって、下位層においては前記ヘッダ部の前記先端部及び末端部は、上位層に対してそれぞれより前の位置に及びより後ろの位置に所定の距離だけシフトされており、

20

前記所定の距離は、前記放射ビームが前記下位層の前記開始又は前記停止位置にフォーカスされるときにビームの直径の範囲で均一な透過率を持つように、前記上位層において前記放射ビームが通過する領域が選択されることを特徴とする多層記録担体。

【請求項4】

前記ヘッダ部の先端部及び末端部の前記シフトは、前記ヘッダ部におけるダミーのピット構造の具備又はミラー領域の具備により得られる、請求項3に記載の記録担体。

30

【請求項5】

前記所定の距離は、前記下位層にフォーカスされるときの前記上位層における前記放射ビームの直径の半分と、前記上位層と前記下位層との間の許容される最大の整合ずれとの和に略等しいかそれ以上に設定される、請求項1乃至4のいずれか一項に記載の記録担体。

【請求項6】

前記所定の距離は記録フレームの1つ又は半分に対応する、請求項1乃至5のいずれか一項に記載の記録担体。

【請求項7】

放射ビームによって記録担体を照射することによる多層記録担体への情報の記録の方法であって、前記多層記録担体が少なくとも2つの略平行かつ略整合された情報層を有し、前記少なくとも2つの情報層のヘッダ部によって分離されている所定のセグメントに前記情報を記録するステップ、前記ヘッダ部の先端部の所定の停止位置において前記情報の記録を停止するステップ、及び前記ヘッダ部の末端部の所定の開始位置において前記記録を開始するステップとを有する方法であって、

40

前記下位層において、前記上位層に対して前記開始位置をより後ろの位置に、及び前記停止位置をより前の位置に所定の距離だけシフトするステップと、

前記上位層において前記放射ビームが通過する領域が、前記放射ビームが前記下位層の前記開始又は前記停止位置にフォーカスされるときにビームの直径の範囲内で均一な透過性となるように前記所定の距離を設定するステップとをも有することを特徴とする方法。

50

【請求項 8】

前記下位層において対応するギャップ部が前記所定の距離の 2 倍だけ伸長されるように、前記ヘッダ部の末端部と前記開始位置との間又は前記ヘッダ部の先端部と前記停止位置との間に配置されたギャップ部を前記上位層に対して前記所定の距離だけ伸長するステップをも有する、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記所定の距離は、前記下位層にフォーカスされるときの前記上位層における前記放射ビームの直径の半分と、前記上位層と前記下位層との間の許容される最大の整合ずれとの和に等しいかそれ以上に設定される、請求項 7 又は 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記所定の距離は記録フレームの 1 つ又は半分に対応する、請求項 7 ないし 9 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 11】

少なくとも 2 つの略平行かつ略整合された情報層を有する多層記録担体を製造する方法であって、

前記少なくとも 2 つの情報層に記録セグメントを分離する所定のヘッダ部を形成するステップを有する方法において、

前記少なくとも 2 つの情報層の下位層において、前記ヘッダ部の末端部が前記少なくとも 2 つの情報層の上位層に対してより後ろの位置に、及び前記ヘッダ部の先端部が前記少なくとも 2 つの情報層の上位層に対してより前の位置に、所定の距離だけシフトされるように、前記ヘッダ部を形成するステップと、

前記上位層において前記記録担体に記録又は読み込みするために用いられる前記放射ビームが通過する領域が、前記放射ビームが前記下位層の前記記録セグメントの開始又は停止位置にフォーカスされるときにビームの直径の範囲内で均一な透過性となるように前記所定の距離を設定するステップとを有することを特徴とする方法。

【請求項 12】

前記ヘッダ部の先端部及び末端部の前記シフトは、前記ヘッダ部におけるダミーのビット構造の具備又はミラー領域の具備により得られる、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

多層記録担体に情報を記録する記録装置であって、前記記録担体は少なくとも 2 つの略平行かつ略整合された情報層を有し、

前記装置は放射ビームを供給する放射源と、

放射ビームにより前記記録担体を照射することにより前記少なくとも 2 つの情報層のヘッダ部によって分離されている所定のセグメントに前記情報を記録する記録手段と、

前記ヘッダ部の先端部の所定の停止位置において前記情報の前記記録を停止し、前記ヘッダ部の末端部の所定の開始位置において前記記録を開始する制御手段とを有する記録装置であって、

前記制御手段は下位層において前記開始位置をより後ろの位置に、及び前記停止位置をより前の位置に、上位層に対して所定の距離だけシフトし、

前記上位層において前記放射ビームが通過する領域が、前記放射ビームが前記下位層の前記開始又は前記停止位置にフォーカスされるときにビームの直径の範囲内で均一な透過性となるように前記所定の距離が設定されることを特徴とする記録装置。

【請求項 14】

前記制御手段は、前記下位層において対応するギャップ部が前記所定の距離の 2 倍だけ伸長されるように、前記ヘッダ部の末端部と前記開始位置との間又は前記ヘッダ部の先端部と前記停止位置との間に配置されたギャップ部を前記上位層において前記所定の距離だけ伸長するように構成される、請求項 13 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

20

30

40

50

本発明は、放射ビームによる照射により記録されるのに適した少なくとも2つの略平行かつ略整合された情報層を有する多層記録担体に関する。このような記録担体の例は記録可能な光ディスクである。本発明はこのような多層記録担体の製造にも関する。

【0002】

本発明はこのような多層記録担体に記録する記録装置及び方法にも関する。

【0003】

【従来の技術】

光ディスクドライブのような光データ記録 (optical data storage) システムは光記録担体 (optical record carrier) 上への大量のデータの記録を可能にする。データは記録担体の記録層上へ放射ビーム (例えばレーザビーム) をフォーカスし、反射されたビームを検出することによってアクセスされる。可逆的な又は再書き込み可能な相変化型システムにおいては、2つの安定した相を備える光記録担体利用される。データビットは、小さな局所領域を1つの安定した相に変換することにより媒体に記録される。前記データビットは書き込まれた領域を最初の相に戻すことにより消去されることができる。前記最初の相は典型的には結晶質相であり、レーザビームがデータ層における物質を安定した非晶質相へと局所的に変換することによりデータを書き込む。このことは、結晶質領域を融解点以上に熱し、不規則な構造が適切に固定され結果非晶質構造となるように急速に冷却することにより達成される。データビットは後に非晶質相を最初の結晶質相へ変換し直すことによって消去されることができる。このことは、非晶質領域が熱せられ結晶化温度以上に維持されているときに、又は代わりに融解され前記領域が結晶化するまでゆっくりと冷却されるときに行われる。この型の相変化型記録担体に記録されたデータは、前記記録担体の結晶質領域と非晶質領域との間の反射率の変化を検出することによって読み取られる。

【0004】

光ディスクの記録容量を増加するために、多記録層ディスクが提案されている。2以上の記録層を持つ光ディスクは、レンズの焦点位置を変化させることによって空間的に分離された異なる記録層においてアクセスされる。レーザビームは、最も離れた又は下位の記録層のデータを読み込み及び書き込みするために、より近い又は上位の記録層を通過させられる。多記録層ディスクのためには、レーザ光が入射するディスク面と、その面から最後の又は最も遠い記録層との間の中間の記録層が、光を透過するものである必要がある。

【0005】

ランダムアクセスによる (再書き込み可能な) 光学記録においては、データは通常 ECC ブロックの単位で (例えばヘッダのない CLV システムにおいて) か、例えば2キロバイト若しくは4キロバイトのユーザデータのような ECC ブロックの固定された断片という固定された記録単位ブロックで (例えば2つのヘッダの間の距離が記録単位ブロックの整数倍であるヘッダを持つ Zoned Constant Angular Velocity (ZCAV) システムにおいて) か、又は ECC ブロックの可変長の断片で (例えば ECC ブロックサイズが2つのヘッダの間の距離の整数倍ではなく、書き込みがヘッダの前で「単純に」止まり、回路の適切な振る舞いを保証するために幾つかのランインセグメント (segment run-in) 及びランアウトセグメント (segment run-out) を包含するヘッダの後で再開する、デジタルビデオレコーディングシステムにおいて) 書き込まれる。このような ECC ブロックの断片は DVR システムにおいては「記録フレーム」と呼ばれ、DVD システムにおいては「SYNC フレーム」と呼ばれる。ヘッダを備える光学記録担体においては、記録担体はセクタに細分化され、それぞれのセクタは、前記セクタを固有に識別するアドレスを含むヘッダと、好ましくはエラー検出及び訂正コード (ECC) によって保護されたユーザデータが記録されている記録単位ブロックとを有する。

【0006】

DVR システムにおいては、ZCAV システムが利用される。このようなシステムにおいてはセクタの容量はディスクに渡って一定ではない。線密度は凡そ一定であり、ゾーンあ

10

20

30

40

50

たりのトラックの数は一定であるが、一周あたりのヘッダの数は一定でトラックの長さがディスクの内側から外側の半径範囲へと2.4の係数で増加する。DVRシステム及び形式は、T. Narahara他による「Optical Disc system for Digital Video Recording」(Techn. Digest ISOM/ODS (MD1)、1999年7月11日～15日、Kauai Hawaii、SPIE Vol. 3864 (1999)、50頁～52頁)、「Jpn. J. Appl. Phys.」誌39 Pt1 No. 2B (2000年)の912頁～919頁、及びK. Schep他による「Format description and evaluation of the 22.5 GB DVR disc」(Tech. Digest ISOM 2000 (2000年9月))において説明されている。

10

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

このようなシステムにおいてデータが書き込まれるとき、ヘッダ領域にギャップが設けられる。前記ヘッダ領域の直後(ランインセグメント)及び直前(ランアウトセグメント)において、相変化データを伴う溝(groove)はまだ書き込まれていない。DVRシステムにおいては、該ランインセグメントはデータが実際に書き込まれる個所の前のギャップから始まり、該ランアウトセグメントはヘッダの直前のギャップで終わる。DVRシステムにおいては、前記ギャップは、下位層に書き込む際の上位層におけるビームの直径がおおよそ $40\mu\text{m}$ であるとき、典型的には凡そ $150\mu\text{m}$ の長さである。かくして上位層におけるギャップは下位層への書き込みを妨げる。ギャップの影響は、例えばCLV又はZCAVシステムにおいて整数個のECCブロックが殆ど正確に1つ又は整数個の円周に一致する場合のように、ギャップが近接するトラックにおける同一の角度位置にある場合に増大する。

20

【0008】

ヘッダ領域と(結晶質の)書き込みされない溝領域又はギャップとの間の透過率(transmittivity or transmission)の差は、上位層の一方の面上の被覆層(又は基板)の屈折率と他方の面上のスペーサとの屈折率がほんの小さい(典型的には0.1以下;例えば $n=1.6$ の被覆及び $n=1.5$ のスペーサ)という事実のため、一般にほんの僅かである。しかしながら、より重要な問題は、書き込みされる領域と書き込みされない領域との差であり、ここでヘッダ領域が問題を起こす。該ヘッダ領域はその透過率に対してギャップとして振舞う。この故に、例えばDVRシステムにおいては円周につき8回、及びヘッダを備えるDVD-RAMシステムにおいてはより頻繁にといった、該ヘッダ領域の頻繁な出現により、該ヘッダ領域が問題を構成する。

30

【0009】

前記ヘッダ領域及びギャップは、書き込みされる記録セクションと比較すると低減された透過率を持つ。上位の情報層のランダムな向きにより、上位の情報層のヘッダ領域は下位の情報層の記録又は書き込みセクタの上に位置される可能性があり、その結果上位の情報層の透過特性がヘッダ領域及びギャップの中で異なる。更に、下位の情報層に対する上位の情報層の変位は、非円形性、離心率(中央の穴に対する螺旋のトラックの中心の偏心)及び角度の差異に起因する。このような中心の穴に対する螺旋のトラックの偏心は主にディスクのマスタリング及び複製過程の成型ステップにおいて発生させられる。

40

【0010】

二層又は多層システムにおいては、下位層は、レーザビームのかかなりの領域が上位層のギャップ又はヘッダ領域を通過して書き込まれ又は記録される。かくして、上位の情報層に情報又はデータが書き込まれたとき、上位層の透過特性(transmission properties or transmission characteristics)は、レーザビームが書き込まれたエリア、ギャップ又はヘッダ領域を通過するか否かに依存して異なる。K. Kurokawaらによる「Techn. Digest ISOM/ODS '99 (SPIE Vol. 3864)」の197頁から199頁において、上位層について以下のパラメータを持つ二層ディスクが提案されている。

50

【0011】

書き込まれていない状態における透過率: $T(\text{non-written}) = 45\%$

【0012】

書き込まれた状態における透過率: $T(\text{written}) = 55\%$

このように、書き込まれていない状態の透過率 T は、書き込まれた状態の透過率より低い。下位の情報層に書き込む際の、上位の情報層における書き込みされないエリア（例えば、ギャップ又はヘッダ部分）の通過は、下位の情報層への同じ記録パワー P_{inc} を実現するために、書き込まれた領域の通過よりも高いディスク上への入射パワー P_{inc} を要求する。これは以下の式により表される:

$$P_{inc} = P_{inc} \cdot T(\text{upper layer})$$

10

例えば、書き込まれた上位層を通して記録する際に $P_{inc} = 14 \text{ mW}$ の入射パワーが必要な場合、記録されない上位層を通して記録する際の入射パワーは、Kurokawa他により見出されたパラメータ値を利用して上記の式より導き出されるように、 $P_{inc} = 17.1 \text{ mW}$ に達する。

$$\begin{aligned} P_{inc} &= P_{inc} \cdot T(\text{written}) = P_{inc} \cdot T(\text{non-written}) \\ P_{inc} &= P_{inc} \cdot T(\text{written}) / T(\text{non-written}) \\ &= 14 \text{ mW} \cdot (0.55 / 0.45) \end{aligned}$$

$$P_{inc} = 17.1 \text{ mW}$$

上述の例においては、書き込みされた上位層を通した記録の際に要求される記録パワーは、書き込みされない上位層を通した記録に要求される記録パワーの82%にしか達しない。かくして、14 mWの記録パワーの利用は、書き込みされない領域を通した記録の際には18%のパワー低下に帰着し、17.1 mWの記録パワーは書き込みされたエリアを通した記録の際には18%のパワー過剰に帰着する。しかしながらこれは一般に、光記録システムのために明示された許容されるパワーのマーゼンの範囲内ではない。典型的に、前記許容されるパワーのマーゼンは-10%から+15%の範囲内である。より高いマーゼンは、書き込みされない部分又はヘッダ部分の下に書き込む際の透過率の相違を修正するために、レーザダイオードの駆動ユニットにおける高バンド幅パワー制御を要求する。

20

【0013】

それ故、上位層のリンクするギャップ及びヘッダ部分が下位層への書き込み及び読み込みに影響を与えないように、ヘッダ部分の間で接線方向の又は角度的な整合を備えることが好ましい。それでも、そのような整合の場合でも、下位の情報層への記録又は下位の情報層からの読み込みの際に、特定の位置において均一でない透過率が得られる。これは図4を参照して説明される。

30

【0014】

図4は記録又は読み込みトラックに沿った二層ディスク構造の断面図を示す。図4Bは図4Aにおいて破線の長方形によって示された領域の拡大された図である。二層構造は、ともにヘッダ部分Hと記録セクタRとを含む、上位の情報層6と下位の情報層8とを有する。図4Aから推測されるように、上位の情報層6及び下位の情報層8は、角度方向に又は接線方向に整合される又は略整合される。即ち、ヘッダ部分Hの対応するものは、上位の情報層6及び下位の情報層8において、同じ角度方向又は接線方向の位置で配置される。実際には、例えばディスク製造の接合ステップにおける光学的整合(optical alignment)によって、このような位置合わせは±10 μmの範囲で可能である。

40

【0015】

図4Bにおいて、下位の情報層8上にフォーカスされるレーザビームが2つの角度位置A及びBにおいて示される。更に、上位の情報層6において得られるビームの直径BDが示される。角度位置Aにおいて、上位の情報層6におけるビームの直径BDは、均一な透過率を持つ均一に記録された又は書き込まれた領域をカバーする。しかしながら、角度位置Bにおいては、ビームの直径で覆われる領域は書き込まれた部分とヘッダ部分(特に通常それぞれのヘッダ部分Hの最初に設けられるギャップ部分)とを含む。かくして、前記覆

50

われた領域において透過率は均一ではなく、その結果角度位置Bにおいては読み込み又は書き込みのために不適当なレーザのパワーが利用される。

【0016】

本発明の目的は、記録又は読み込みにおける透過特性の相違の余剰効果が減ぜられることが可能な多層記録担体、該担体を製造する方法並びに該多層記録担体に記録する方法及び装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】

本目的は、請求項1及び請求項3に記載の記録担体、請求項13に記載の製造方法、請求項8に記載の記録方法、及び請求項16に記載の記録装置によって実現される。

10

【0018】

従って、上位層におけるヘッダ部分と書き込みされる部分との間の遷移が下位層の書き込み及び読み込みに影響を与えないように、ヘッダ部分の前後の位置に記録する又は書き込むための開始及び終了位置がシフトされる。該シフトは、伸長されたギャップ部分が下位層のヘッダ部分において設けられるように、記録動作の間の対応する制御によって実現されても良い。その代替として、例えばディスク製造の間、ヘッダ部分が下位層において伸長されても良く、これも記録セクタのための開始及び停止位置のシフトに帰着する。該ヘッダ部分の伸長は該ヘッダ部分における付加的なミラー領域又はダミービット構造の提供により得られる。

【0019】

下位層における伸長されたヘッダ又はギャップ部分により、下位層の開始及び停止位置にフォーカスされた場合にレーザビームにより覆われる上位層の領域は、均一な透過率の領域にシフトされることができ、その結果記録セクタを通して正しいレーザパワーが利用されることになる。

20

【0020】

本発明による方法及び装置の実施例において、前記ヘッダ部分(H)の末端部と前記開始位置との間、及び上位層における前記ヘッダ部分(H)の先端部と前記停止位置との間に配置されたギャップ部分も、所定の距離だけ伸長され、その結果下位の情報層への記録の間の付加的なシフトによって下位層の対応するギャップ部分が前記所定の距離の2倍伸長される。かくしてヘッダの読み込みも変化する読み込みパワーから保護される。上位の情報層におけるギャップ長が下位の情報層における相対的なシフトと同じ距離だけ付加的に伸長された場合には、下位層におけるデータの書き込み及び読み込みは共にヘッダ部分の存在に影響されない。常に書き込まれない領域を通して読み込まれるため、下位層におけるヘッダの読み込みは上位層の状態によって影響を受けない。

30

【0021】

好ましくは、前記所定の距離は、下位層にフォーカスされる場合の上位層における前記放射ビームの直径の半分と、上位層と下位層との間の許容される整合のずれの最大との和に略等しいかそれ以上に設定される。かくして、情報層が許容される整合ずれの最大に準じて整合がずれている場合においても、上位層におけるレーザビームのビーム直径が下位層の全ての記録又は読み込み動作の間均一な透過率の領域を覆うため、適正な読み込み又は書き込みパワーが依然として利用されることが保証される。前記所定の距離は記録フレーム全体の半分または1つ分の長さ、即ち、DVR形式においては3つ又は6つのウォブルの周期に対応して選択される。これは、製造過程に関して尤もらしい値である最大約60 μm という整合のずれを許容する。更に、3つ又は6つのウォブルの周期の選択は、6つのウォブル単位(1つの記録フレームの長さ)に基づいているDVRの形式に良く合致する。これは、チャネル回路が上位層と下位層との間のスイッチングの際に修正される必要がないことを意味する。開始及び停止位置のみが、ヘッダ部分の末端部及び先端部に対して調節される必要がある。

40

【0022】

本発明は、本発明の好適な実施例に基づいて、添付する図面を参照しながら以下により詳

50

細に説明される。

【0023】

【発明の実施の形態】

好適な実施例が二層光ディスクシステムに基づいて以下に説明され、ここで二層ディスクの形式は、T. Narahara他による「Optical Disc system for Digital Video Recording」(Techn. Digest ISOM/ODS (MD1)、1999年7月11日~15日、Kauai Hawaii、SPIE Vol. 3864 (1999)、50頁~52頁)及び「Jpn. J. Appl. Phys.」誌 39 Pt. 1 No. 2B (2000年)の912頁~919頁における一層ディスク形式に基づいている。

【0024】

図1は二層記録担体1の断面図、及び記録担体1に情報又はデータを書き込むため走査動作を実行する記録ユニット10を示す。記録担体1は、略平行にかつ整合して配置され透明なスペーサ層7によって分離された第1の情報層6及び第2の情報層8を備える、透明な基盤5を持つ。前記記録担体1の本実施例においては2つの情報層のみが示されているが、情報層の数は2より多くても良い。記録ユニット10は、所定の記録又は書き込みパワーの放射ビーム12を生成する例えばダイオードレーザのような放射源11を有する。前記放射ビームは例えば半透明なプレートのようなビームスプリッタ13、及び例えば対物レンズのようなレンズ系14を介して焦点スポット15に形づくられる。矢印16に示したように対物レンズ14をその光学軸に沿って移動することにより、焦点スポット15は所望の情報層6、8のいずれにも位置させることができる。第1の情報層6は部分的に透過的であるため、前記放射ビームはこの層を通して第2の情報層8上にフォーカスされることができる。記録担体1をその中心について回転させることにより、及び情報層の面におけるトラックに対して垂直方向に焦点スポットを移動させることにより、情報層の全ての情報領域が書き込み又は読み込み動作の間焦点スポットによって走査されることができる。情報層によって反射された放射光は記録された情報によって、例えば強度又は偏光方向が変調される。反射された放射光は対物レンズ14及びビームスプリッタ13によって、入射放射光を1つ以上の電気信号へ変換する検出システム17へ導かれる。前記信号の1つ、情報信号は、反射された放射光の変調に関連する変調を持ち、そのため前記信号が読み込まれた情報を表す。他の電気信号は、読み込まれるべきトラックに対する焦点スポット15の位置、及び前記記録担体上の焦点スポット15の位置(即ち、角度及び半径方向の位置)を示す。後者の信号は、焦点スポット15が走査されるべき情報層の面における所望のトラックを追従するように、対物レンズ14の位置、従って情報層の面内及び当該面に垂直方向の焦点スポット15の位置を制御するサーボシステム18に供給される。検出システム17によって検出された反射光の信号レベルに基づいてサーボシステム18を制御する制御ユニット36が具備される。書き込みパワーの制御は検出システム17から、駆動ユニット19を介し、放射源11へのフィードバックによって実行されても良い。更に、記録制御ユニット20が、データ入力に基づき情報層6及び8上への適切な記録を実現するために、記録ユニット10を制御する制御プログラムに従って動作する。特に、書き込みパワーのための最適な初期値を設定する初期OPC手順(initial OPC procedure)のような書き込みパワーの補正手順、及び例えばディスク面上の指紋及び傷によるパワー損失を修正するランニングOPC手順(running-OPC procedure)のような書き込みパワー修正手順が具備されても良い。記録は、例えば記録担体1上に供給されたウォブル信号から記録位置を得るためのウォブル計数器(図示していない)を利用して、記録制御ユニット20によって制御される。

【0025】

本発明は他のディスク構造、例えば読み出しが薄い被覆層を通して実行される間、浮き出しの情報を担持する剛性の担体(rigid carrier)として基盤が働く構造にも適用できることに留意されたい。更に、図1に示すような単一の対物レンズ14の代わりに2つのレンズを持つ対物レンズが利用されても良い。

10

20

30

40

50

【0026】

図2はトラックに沿って見た光ディスク1の二層構造の断面図を示す。図4におけるように、破線の長方形で示した遷移セクションが図2の下部に拡大されて示される。このような相変化型の記録担体（即ち、非晶質のマークが結晶質の周囲に記録される記録担体）においては、予め記録されたヘッダ領域Hは、前記記録担体の書き込みされない位置のかなりの部分を構成する、浮き出しのビットを有する。ヘッダ領域Hの最初におけるミラーマークは、サーボ信号のオフセット制御及び修正のために利用されることができる。特に、ヘッダ領域Hの直前及び直後に位置する溝部分の一部は書き込みされない。これらの部分はそれぞれ、ランインセグメント又はリードインセグメント領域及びリードアウトセグメント又はランアウトセグメント領域と呼ばれる。

10

【0027】

上位層及び下位層6、8の記録セクタRに記録する又は該記録セクタRから読み込むための開始及び停止位置は、記録制御ユニット20によりウォブル計数部から得られる。ヘッダ領域Hのランインセグメント及びランアウトセグメントにおいては、相変化データによって溝は書き込みされない。DVRシステムにおいては、ランイン（又はランアウト）セグメントは、データが実際に書き込まれる位置の前でギャップ部分によって始まる（又は終わる）。前記ギャップは例えば、例えば記録担体1における上書きのサイクルの数を増やすために用いられる（ランインセグメントにおける）ランダム的な開始位置のシフトのために、及び例えば記録制御ユニット20がウォブル信号から書き込みクロックを得るとき若しくは書き込みが固定されていない結晶のクロックを用いて実行されるときに発生する誤りによって、用いられるビット長が公称の長さよりわずかに長い場合には（ランアウトセグメントにおける）予約されたスペースとして用いられる。前記ギャップ部分の後（又は前）において、ヘッダ領域Hにガードが書き込まれ、該ガードは前の記録からの同期パターンを上書きし回路を安定させる。

20

【0028】

図2から推測されるように、下位層8におけるヘッダ領域Hにおける記録又は書き込みのための開始及び停止位置は所定の距離Δだけ上位層6に対してシフトされる。従って、第1の層におけるビームが通過する領域は、下位層8にフォーカスされるときビームの直径BDの範囲内で均一の透過率のものである。このことは、下位層8における斜線で示した部分で示すように下位層8におけるギャップ部分の長さを増やすことにより実現される。

30

【0029】

図3は、下位層8と上位層6との間の許容される最大の角度又は接線方向の整合のずれMAが、所定の距離Δの決定において考慮されるように示された、同様の断面図を示す。前記許容される最大の位置合わせのずれが考慮されるとき、下位層8におけるヘッダ領域Hにおけるギャップ部分の最小の長さ(MG)は、(1)下位層8（又は2つより多い層を持つ構造の場合には最深の層）にフォーカスされるとき上位層6におけるビームの直径BDの半分と、及び(2)2つの層の間の許容される最大の整合ずれ（ピーク間の位置合わせ誤差T(PP)）との和以上である。これは以下の式によって表される。

【0030】

$$MG \geq BD/2 + T(PP)$$

$$BD = 2 \cdot SP \cdot \tan(\arcsin(NA/n))$$

ここでNAはレーザビームの開口数(NA)を示し、SPはスペーサ層7の厚さを示す。

40

【0031】

青色レーザ光を利用し開口数が $NA=0.85$ であるDVR-blueシステムにおいては、 $30\mu m$ のスペーサの厚さSPが利用された場合、最深の層にフォーカスされるとき上位層6におけるビームの直径は約 $BD=40\mu m$ である。これは2つの層が完全に整合されている($T(PP)=0$)とき、下位層8において上位層における開始位置と比較して $BD/2=20\mu m$ だけの開始位置の遅れ（及び同じ距離の停止位置の繰り上げ）を必要とする。この値は、 $86.7nm$ のチャネルビット長及び322チャネルビットのウ

50

ウォブル周期の場合は、ウォブル周期の凡そ $1/7$ 個分の距離に相当する。ウォブルの周期3個分の距離が選択された場合（即ち付加的なギャップ長）、これは製造過程のために尤もらしい値である、 $T(PP) = 60 \mu m$ の2つの層6及び8の間のピーク間の整合誤差を残す。更に、DVR形式は6つのウォブル単位又は周期（記録フレーム長）に基づいているため、ランインセグメントにおいて3つのウォブル及びランアウトセグメントにおいて3つのウォブルを利用する選択はDVR形式に良く適している。これは、記録制御ユニット20のチャンネル回路がある層から他の層へとスイッチするとき修正される必要がないということを示している。開始及び停止位置のみが、ヘッダ領域Hの末端部及び先端部に対して調節される必要がある。その代わりとして、6つのウォブルの距離も選択されることができる。一般に、所定の距離 Δ は、利用される記録担体の形式の記録フレーム長の1つ又は半分に対応するように選択されることができる。

10

【0032】

代替として、ギャップ長を伸長する代わりに、例えば上述したような付加的な（ミラー）領域によって、下位層8におけるヘッダ領域Hを伸長しても良い。後者の場合、物理的な溝構造は上述したものと同一距離だけ遅れて始まる又は終了する。また他の選択肢として、ヘッダ領域Hは、例えばVFOシーケンス（ヘッダとして用いられるもの）又は例えばランダム的なデータ若しくは交替的な規則的なパターンといった他のダミーデータシーケンスのような、ダミービット構造又はシーケンスによって伸長されることができる。これは、相変化部分（記録セクタR）からヘッダ領域Hへの変化の際に、自動ゲイン制御、ACカップリング及びPLL（スライサー）回路を正しい値に調節することを助けることができるので、チャンネル回路に対して有利になり得る。更に、ミラー領域からは利用されない半径方向の追跡のためのエラー信号（制御信号）を供給するので、追跡サーボシステムに対して有利になり得る。これらの場合においては、図2及び図3の下位層8における斜線で示した部分は、続くヘッダ領域Hの一部である。下位層8のヘッダ領域Hのこの伸長は、記録担体1の製造過程の間の対応するヘッダ領域の形成によって得られる。上述した解決策においては、（浮き出しの）ヘッダ領域Hの読み込みは、上位層8の非均一な透過率のために不正確な読み込みパワーを利用してしまいうことから未だ防御されていない。下位層におけるヘッダを読み込むとき、検出されたHF信号は、上位層6のヘッダ領域Hにおける記録セクタRにおける書き込みされたトラックの終了又は開始を通した読み込みによって、レベルの変動を見せる。記録セクション10におけるヘッダのPLLに対するスライサー制御及び駆動ユニット19のAGC（Automatic Gain Control）のバンド幅が十分高く選択されているときには、このことは問題を起こさない。しかしながら、好ましくは、上述したものと同一距離 Δ だけ上位層6におけるギャップ長を伸長し、同時に距離 Δ の2倍だけの全体のシフトが下位層8においてえられ得るような他の距離 Δ だけ下位層8におけるギャップ長を伸長することにより、上述のレベル変化からヘッダの読み込みを保護するよう選択することができる。この任意のシフトは記録制御ユニット20によって制御される又は起動されることができ、図3において破線の矢印及びギャップ伸長GEで示される。

20

30

【0033】

DVRシステムにおいては、好適な選択は、上位層6における3つのウォブル分のギャップ長の伸長GE及び下位層8における総計 $3 + 3 = 6$ つのウォブル分のギャップ長の伸長を利用するものとなる。これらの選択によれば、下位層8におけるデータ書き込み（及び読み込み）は、上位層6における書き込みされる領域又は書き込みされない領域間の遷移による対応する透過率の相違及びヘッダ領域Hの存在によって影響を受けず（ビームは上位層6の均一な記録状態を通過するため）、下位層8におけるヘッダ読み込みもまた上位層6の記録状態に影響を受けない（常に書き込みされない領域を通して読み込まれるため）。この付加的なギャップの伸長は勿論、代わりに上位層6及び下位層8において、ギャップの伸長が同じであるように、ディスク製造の間に、下位層8におけるヘッダ領域Hを増やすという選択と結合されても良い。

40

【0034】

50

10

【図 1】 好適な実施例による二層記録担体の断面図及び記録ユニットのブロック図である

【図 3】層の整合ずれを伴った二層記録担体及び好適な実施例による上位層における任意の付加的なギャップの伸長の断面図である。

【図 4】二層光ディスクにおける層構造の断面図である。

Figure 1 consists of two parts, 4A and 4B, illustrating a data stream structure.

Part 4A shows a sequence of data units. Each unit is represented by a horizontal bar with a shaded section on the left and a white section on the right. The shaded section is labeled "ヘッダ" (Header) and the white section is labeled "データ領域" (Data Field). The units are connected by arrows, indicating a sequence. The label "データ領域" is also shown below the sequence.

Part 4B is a detailed view of a single data unit. It shows a shaded section labeled "ヘッダ" (Header) and a white section labeled "データ領域" (Data Field). The header is further divided into two parts, A and B, by a vertical line. The data field is labeled "データ領域" and contains a sequence of data units. The label "データ領域" is also shown below the sequence.

Figure 1 is a schematic diagram illustrating a data recording method. The top part shows a cross-section of a recording medium with layers R (recording layer) and H (heat-conducting layer). A dashed box indicates a region of interest. The bottom part is a magnified view of this region, showing a recording head (H) and a recording layer (R). A data bit (BD) is being recorded, and a label "書き込まれたデータ" (Data written) points to the bit. A label "結晶質のヘッダ" (Crystalline header) points to a specific region of the recording layer. A dimension line labeled Δ indicates a distance.

【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
26 September 2002 (26.09.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/075728 A1

(51) International Patent Classification: G11B 7/007

(52) International Application Number: PCT/IB02/00271

(53) International Filing Date: 29 January 2002 (29.01.2002)

(54) Filing Language: English

(55) Publication Language: English

(56) Priority Date: 01/20/01 19 March 2001 (19.03.2001) EP

(71) Applicant: KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V. (NL/NL); Oudewaardweg 1, NL-5621 BA Eindhoven (NL).

(72) Inventor: VAN WOUDEBERG, Roel, Prof. Ikkoluen 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL); WIERENGA, Harro, A.; Prof. Heidekamp 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL).

(74) Agent: DEUJVESTIJN, Adviseurs, J.; International Oudewaard B.V., Prof. Ikkoluen 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL).

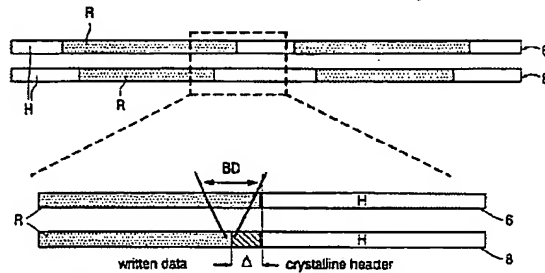
(81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GR, GU, HK, HU, IL, IN, JP, KR, KZ, KP, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, NI, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MY, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW); European patent (AM, AZ, BY, KZ, KZ, MD, RU, TL, TM); Eurasian patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IL, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR, UA, UZ, VN); OAPI patent (BF, BJ, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, NG, TD, TG).

Published:
with international search report

[Continued on next page]

(54) Title: MULTILAYER RECORD CARRIER WITH SHIFTED RECORDING START AND STOP POSITIONS FOR THE RECORDING



(57) Abstract: The present invention relates to a multilayer record carrier, to a recording apparatus and to a method of recording on such a multilayer record carrier, and to a manufacturing method, wherein start and stop positions of recording areas at header portions (H) are shifted in a lower recording layer (8) by a predetermined distance (BD) such that recording and reading in/from the lower layer (8) is not affected by a variation in the transmittivity of the upper layer (6) at the transitions between the recording areas (R) and the header portions. The shifting may be obtained by extending gap portions or adding mirror areas to the header portions (H).

WO 02/075728 A1

WO 02/075728 A1 

*For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "List
of two-letter codes and abbreviations" appearing at the begin-
ning of each regular issue of the PCT Gazette.*

WO 02/075728

PCT/IB02/00271

1

MULTILAYER RECORD CARRIER WITH SHIFTED RECORDING START AND STOP POSITIONS FOR THE RECORDING

The present invention relates to a multilayer record carrier comprising at least two substantially parallel and substantially aligned information layers suitable to be recorded by irradiation by a radiation beam. An example of such a record carrier is a recordable optical disk. The present invention also relates to the manufacture of such a multilayer record carrier.

5 The present invention also relates to a recording apparatus and a method for recording on such a multilayer record carrier.

Optical data storage systems, such as optical disk drives, allow storage of large quantities of data on an optical record carrier. The data is accessed by focussing a radiation beam (for example a laser beam) onto the recording layer of the record carrier and then detecting the reflected light beam. In reversible or rewritable phase-change systems, optical record carriers with two stable phases are used. A data bit is stored on the media by converting a small local area to one stable phase. The data bit can be erased by reverting the written area back to the starting phase. The starting phase is typically a crystalline phase and the laser beam writes data by locally converting the material in the data layer to a stable amorphous phase. This can be achieved by heating the crystalline region above its melting point and then cooling it quickly so that the disordered structure becomes fixed in place, resulting in an amorphous structure. The data bit can later be erased by converting the amorphous phase back to the starting crystalline phase. This is done when the amorphous region is heated and maintained at or above its crystallisation temperature, or alternatively melted and slowly cooled until the region is crystallised. The data recorded on this type of phase change record carriers is read by detecting changes in reflectivity between a crystalline region and an amorphous region on the record carrier.

To increase the storage capacity of an optical disk, multiple recording layer disks have been proposed. An optical disk having two or more recording layers may be accessed at different spatially separated recording layers by changing the focal position of a lens. The laser beam is transmitted through the nearer or upper recording layer to read and write data on the farthest or lower recording layer or layers. For multiple recording layer disks it is necessary that the intermediate recording layers between the disk surface onto

WO 02/075728

PCT/IB02/00271

2

which the laser light is incident and the last or farthestmost recording layer from that surface are light-transmissive.

In (rewritable) optical recording with random access the data is usually written in units of ECC blocks (e.g. in CLV systems without headers), in fixed recording unit blocks of a fixed fraction of an ECC block, such as for example 2 kbyte or 4 kbyte of user data (e.g. in Zoned Constant Angular Velocity or ZCAV systems with headers where the distance between two headers is an integer multiple of these recording unit blocks), or in variable length fractions of an ECC block (e.g. in Digital Video Recording systems where the ECC block size is not an integer multiple of the distance between two headers and writing is "simply" stopped before a header and restarted after a header with the inclusion of some segment run-in and segment run-out data to guarantee proper behaviour of the electronics). Such fractions of ECC blocks are called "Recording Frames" in DVR systems and "SYNC Frames" in DVD systems. In optical record carriers with headers, the record carrier is subdivided in sectors, each sector comprising a header containing an address uniquely identifying the sector and a recording unit block in which user data, preferably protected by an error detection and correction code (ECC), is recorded.

In DVR systems a ZCAV system is used. In such systems the capacity of a sector is not constant across the disk. The linear density is approximately constant and the number of tracks per zone is constant, but the length of a track increases with a factor of 2.4 from the inner to the outer radius of the disc, while the number of headers per revolution is constant. Thus, the number of bits between two headers increases. The DVR system and format are described in T. Narahara et al., "Optical Disc system for Digital Video Recording", Techn. Digest ISOM/ODS (MD1) July 11-15, 1999, Kauai Hawaii, SPIE Vol. 3864 (1999), 50-52, and Jpn. J. Appl. Phys. 39 Pt. 1 No. 2B (2000), 912-919, and in K. Schep et al. "Format description and evaluation of the 22.5 GB DVR disc", Techn. Digest ISOM 2000 (September 2000).

When data is written in such systems, gaps are provided at the header areas. Just after (segment run-in) and before (segment run-out) the header area, the groove is not yet written with phase change data. In the DVR system, this segment run-in starts with a gap before the data is actually written and this segment run-out ends with a gap just before the header. In DVR systems the gaps may have a length of typically about 150 μm while the diameter of the beam in the upper layer is about 40 μm when writing on the lower layer. Thus, gaps in upper layers interfere with the writing on a lower layer. The influence of the gaps increases when the gaps are at the same angular position in neighbouring tracks, e.g. in

WO 02/075728

PCT/IB02/00271

3

CLV or ZCAV systems when an integer number of ECC blocks fits almost exactly on one or an integer number of circumferences.

The difference in the transmittivity or transmission between the header areas and (crystalline) non-written groove regions or gaps is in general only marginal due to the fact that the refractive indices of the cover layer (or substrate) on one side of the upper layer and the spacer on the other side is only small (typically less than or equal to 0.1; e.g. cover with $n=1.6$ and spacer with $n=1.5$). However, a more important issue is the difference between written and non-written areas, where the header areas cause a problem. The header areas behave as gaps with respect to their transmittivity. Hence, they constitute a problem due to their frequent appearance, for example eight times per circumference in DVR systems and even more frequently in DVD-RAM systems with headers.

The header areas and gaps have a reduced transmittivity as compared to the written recording sections. Due to the random orientation of the upper information layer, the header areas of the upper information layer may be located above a recording or writing sector of the lower information layer, such that the transmission property of the upper information layer differs within the header areas and gaps. Furthermore, displacements of the upper information layer with respect to a lower information layer may result from unroundness, eccentricity (decentering of the center of the spiral track with respect to the central hole) and angular differences. Such decentering of the spiral track with respect to the central hole is introduced mainly in the moulding step of the disk mastering and replication process.

In dual or multilayer systems, the lower layer is written or recorded while a significant area of the laser beam passes through the gaps or header areas of the upper layer or layers. Thus, when information or data has been recorded on the upper information layer, the transmission properties or transmission characteristics of the upper layer differ in dependence on whether or not the laser beam passes through written areas, gaps, or header areas.

In K. Kurokawa et al, Techn. Digest ISOM/ODS'99 (SPIE Vol. 3864), 197-199, a dual layer disk is proposed which has the following parameters for the upper layer:

30

Transmittivity in the non-written state:	$T(\text{non-written}) = 45\%$
Transmittivity in the written state:	$T(\text{written}) = 55\%$

WO 02/075728

PCT/IB02/00271

4

Thus, the transmittivity or transmission T of the non-written state is lower than that of the written state. When writing on the lower information layer, passing through a non-written area (for example, a gap or header portion) on the upper information layer requires a higher incident power P_{inc} on the disk than passing through a written area to achieve the same recording power P_{rec} on the lower information layer. This is expressed by the following equation:

$$P_{rec} = P_{inc} \cdot T(\text{upper layer})$$

10 For example, when an incident power of $P_{inc} = 14$ mW is required during recording through a written upper layer, the incident power during recording through a non-written upper layer amounts to $P_{inc} = 17.1$ mW as is derived from the above formula using the parameter values found by Kurokawa et al.:

$$\begin{aligned} P_{rec} &= P_{inc, \text{written}} \cdot T(\text{written}) = P_{inc, \text{non-written}} \cdot T(\text{non-written}), \\ P_{inc, \text{non-written}} &= P_{inc, \text{written}} \cdot T(\text{written}) / T(\text{non-written}) = 14 \text{ mW} \cdot \\ &\quad (0.55/0.45). P_{inc, \text{non-written}} = 17.1 \text{ mW}. \end{aligned}$$

In the above example, the recording power required when recording through a written upper layer amounts to only 82% of the recording power required for recording through a non-written upper layer. Thus, the use of a recording power of 14 mW would result in an under-power of 18% when recording through a non-written area while a recording power of 17.1 mW would result in an over-power of 18% when recording through a written area. However, this is in general not within the allowed power margin specified for optical recording systems. Typically this allowed power margin is in the range from -10% to +15%. Higher margins would require high bandwidth power control in the drive unit of the laser diode to correct for the differences in transmittivity when writing underneath unwritten or header portions.

It is, therefore, preferred to provide a tangential or angular alignment between the header portions, such that the header portions and linking gaps of an upper layer do not influence writing to and reading from a lower layer. Nevertheless, even in case of such an alignment, a non-uniform transmittivity is still obtained at certain positions during the

WO 02/075728

PCT/IB02/00271

5

recording on or reading from the lower information layer. This is explained with reference to Fig. 4.

Fig. 4 shows a cross section of a dual layer disk structure along a recording or reading track. Fig. 4B is an enlarged view of an area indicated by the dashed rectangle in Fig. 4A. The dual layer structure comprises an upper information layer 6 and a lower information layer 8 which both contain header portions H and recording sectors R. As can be gathered from Fig. 4A, the upper and lower information layers 6, 8 are aligned or substantially aligned in the angular or tangential direction. That is, corresponding ones of the header portions H are arranged at the same angular or tangential positions in the upper information layer 6 and in the lower information layer 8. In practice, such an alignment is possible within about $\pm 10\mu\text{m}$, e.g. by optical alignment in the joining step of disk manufacturing.

In Fig. 4B, a laser beam focused on the lower information layer 8 is indicated at two angular positions A and B. Furthermore, a beam diameter BD as obtained in the upper information layer 6 is indicated. At the angular position A, the beam diameter BD in the upper information layer 6 covers a uniformly recorded or written area with a uniform transmittivity. However, at the angular position B, the area covered by the beam diameter comprises a written portion and a header portion (in particular a gap portion which is usually provided at the beginning of each header portion H). Thus, the transmittivity is not uniform in the covered area, such that an incorrect laser power is used for reading or writing at the angular position B.

It is an object of the present invention to provide a multilayer record carrier, a method of manufacturing such a record carrier, and a method and an apparatus for recording on such a multilayer record carrier by means of which the residual effects of the differences in the transmission properties on the recording or reading operation can be reduced.

This object is achieved by a record carrier as claimed in the claims 1 and 3, by a manufacturing method as claimed in claim 13, by a recording method as claimed in claim 8, and by a recording apparatus as claimed in claim 16.

Accordingly, the start and stop positions for the recording or writing after and before the header portions are shifted such that the transition between the header portions and the written portions in the upper layer do not affect writing and reading in/from the lower layer. The shifting may be achieved by corresponding control during the recording operation, such that enlarged gap portions are provided at the header portions in the lower layer. As an alternative, the header portions may be enlarged in the lower layer, for example during the

WO 02/075728

PCT/IB02/00271

6

disk manufacture; this also results in a shift of the start and stop positions for the recording sectors. The enlargement of the header portions may be obtained by providing an additional mirror area or dummy pit structure in the header portions.

5 Due to the enlarged header or gap portions in the lower layer, the area of the upper layer that is covered by the laser beam when focused on the start and stop positions of the lower layer can be shifted to an area with a uniform transmittivity, such that the correct laser power is used throughout the recording sectors.

10 In an embodiment of the method and apparatus according to the invention, a gap portion that is arranged between said start position and the end of said header portion (H) and between said stop position and the beginning of said header portion (H) in the upper layer is also extended by said predetermined distance, such that a corresponding gap portion in the lower layer is extended by two times said predetermined distance due to the additional shift during the recording on the lower information layer. Header reading is thus also
15 protected from variable reading powers. When the gap lengths in the upper information layer are additionally extended with the same distances as the relative shift in the lower information layer, both data writing and reading in the lower layer is not affected by the presence of a header portion. The header reading in the lower layer is not affected by the state of the upper layer, since it is always read through a non-written area.

20 Preferably, the predetermined distance may be set to be greater than or equal to approximately the sum of half the diameter of said radiation beam in the upper layer when focussed on the lower layer and a maximum allowed misalignment between the upper layer and the lower layer. Thus, even in case the information layers are misaligned according to the maximum allowed misalignment it is still assured that the correct reading or writing power is
25 used, since the beam diameter of the laser beam in the upper layer covers an area with a uniform transmittivity during the whole recording or reading operation of the lower layer. The predetermined distance may be selected to correspond to a length of a half or one full recording frame, that is, three or six wobble periods in the DVR format. This allows a maximum misalignment of about 60 μm which is a feasible value for a manufacturing
30 process. Moreover, the choice of three or six wobble periods fits well into the DVR format which is based on six wobble units (one Recording Frame length). This means that the channel electronics do not have to be modified when switching between the upper layer and the lower layer. Only the start and stop positions have to be adjusted relative to the end and the beginning of the header portions.

WO 02/075728

PCT/IB02/00271

7

The present invention will be described in greater detail hereinafter on the basis of a preferred embodiment of the invention and with reference to the accompanying drawings, in which:

Fig. 1 is a cross-sectional view of a dual layer record carrier and a block diagram of a recording unit according to a preferred embodiment,

Fig. 2 is a cross-sectional view of a dual layer record carrier according to a preferred embodiment showing its layer structure,

Fig. 3 is a cross-sectional view of a dual layer record carrier with a misalignment of the layers and an optional additional gap extension in the upper layer according to a preferred embodiment, and

Fig. 4 is a cross-sectional view of the layer structure in a dual layer optical disk.

A preferred embodiment will now be described on the basis of a dual layer optical disk system, the format of the dual layer disk being based on the single layer disk format as described in T. Narahara et al in "Optical Disc system for Digital Video Recording", Techn. Digest ISOM/ODS (MD1) July 11-15, 1999, Kauai Hawaii, SPIE Vol. 3864 (1999), pp. 50-52, and in Jpn. J. Appl. Phys. 39 Pt. 1 No. 2B (2000), pp. 912-919.

Figure 1 shows a cross-section of a dual layer record carrier 1 and a recording unit 10 for performing a scanning operation so as to write information or data into the record carrier 1. The record carrier 1 has a transparent substrate 5 provided with a first information layer 6 and a second information layer 8 arranged substantially parallel and aligned thereto and separated by a transparent spacer layer 7. Although only two information layers are shown in this embodiment of the record carrier 1, the number of information layers may be more than two. The recording unit 10 comprises a radiation source 11, for example a diode laser, which generates a radiation beam 12 with a predetermined recording or writing power. The radiation beam is formed to a focussing spot 15 via a beam splitter 13, for example a semi-transparent plate, and a lens system 14, for example an objective lens. The focussing spot 15 can be placed on any desired information layer 6,8 by moving the objective lens 14 along its optical axis, as is denoted by the arrow 16. Since the first information layer 6 is partially transmissive, the radiation beam can be focussed through this layer on the second information layer 8. By rotating the record carrier 1 about its center and by displacing the focussing spot in a direction perpendicular to the tracks in the plane of the information layer, the entire information area of an information layer can be scanned by the focussing spot

WO 02/075728

8

PCT/IB02/00271

during a writing or reading operation. The radiation reflected by an information layer is modulated by the stored information into, for example, intensity or direction of polarization. The reflected radiation is guided by the objective lens 14 and the beam splitter 13 towards a detection system 17 which converts the incident radiation into one or more electrical signals.

5 One of the signals, the information signal, has a modulation which is related to the modulation of the reflected radiation, so that this signal represents the information which has been read. Other electrical signals indicate the position of the focussing spot 15 with respect to the track to be read and the position (that is, the angular and the radial position) of the focussing spot 15 on the record carrier. The latter signals are applied to a servo system 18
10 which controls the position of the objective lens 14 and hence the position of the focussing spot 15 in the plane of the information layers and perpendicular thereto in such a way that the focussing spot 15 follows the desired track in the plane of an information layer to be scanned. A control unit 36 is provided which controls the servo system 18 on the basis of a level of the reflected light signal detected by the detection system 17. The control of the writing power
15 may be performed by feedback from the detection system 17, via a driving unit 19, to the radiation source 11. Furthermore, a recording control unit 20 operates in accordance with a control program which controls the recording unit 10 so as to achieve a proper recording on the information layers 6, 8 on the basis of a data input. In particular, a writing power calibration procedure, such as an initial OPC procedure for setting an initial optimum value
20 for the writing power, and a writing power correction procedure, such as a running-OPC procedure for correcting power losses due to, for example fingerprints and scratches on the disk surface, may be provided. The recording is controlled by the recording control unit 20 using, for example a wobble counter (not shown) to derive the recording position from a wobble signal provided on the record carrier 1.

25 It is to be noted that the invention is also applicable to other disk structures, for example a structure where the substrate serves as a rigid carrier carrying embossed information while readout is performed through a thin cover layer. Furthermore, a two-lens objective may be used instead of the single objective lens 14 as shown in Fig. 1.

Fig. 2 shows a cross section of the dual-layer structure of the optical disk 1 as
30 seen along a track. Like in Fig. 4, a transition section indicated by the dashed rectangle is shown enlarged in the lower part of Fig. 2. In such a record carrier of the phase-change type (that is, a record carrier where amorphous marks are recorded in crystalline surroundings) pre-recorded header areas H comprising embossed pits constitute a significant part of the non-written portion of the record carrier. A mirror mark at the start of the header area H can

WO 02/075728

9

PCT/IB02/00271

be used for offset control and correction of servo signals. In particular, a part of the groove portions located just before and after the header area H is not written. These portions are called segment lead-in or run-in areas and segment lead-out or run-out areas, respectively.

The start and stop positions for recording to or reading from recording sectors R of the upper and lower layers 6, 8 are derived by the recording control unit 20 from the wobble counter. In the segment run-in and the segment run-out of the header area H, the groove is not written with phase change data. In the DVR system, the segment run-in (or out) starts (or ends) with a gap portion before data is actually written. This gap is used, for example, for the random start position shift (in segment run-in) which is used for increasing the number of overwrite cycles in the record carrier 1, and as a reserved space (in segment run-out) if, for example, the bit length used is slightly longer than the nominal length due to, for example, inaccuracies occurring when the recording control unit 20 derives the write clock from the wobble signal or when writing is performed using a non-locked crystal clock. After (or before) these gap portions, a guard is written in the header area H; this overwrites the synchronization patterns from previous recordings and allows the electronics to settle.

As can be gathered from Fig. 2, the start and the stop position for recording or writing at the header areas H in the lower layer 8 are shifted with respect to the upper layer 6 by a predetermined distance Δ . Consequently, the area through which the beam passes in the first layer is of a uniform transmittivity within the beam diameter BD when focussing on the lower layer 8. This can be achieved by increasing the length of the gap portions in the lower layer 8 as indicated by the hatched portion in the lower layer 8.

Fig. 3 shows a similar cross section where a maximum allowed angular or tangential misalignment MA between the lower layer 8 and the upper layer 6 is indicated so as to be considered in the determination of the predetermined distance Δ . When this maximum allowed misalignment is considered, the minimum length (MG) of the gap portions at the header areas H in the lower layer 8 is greater than or equal to the sum of: 1) half the diameter BD of the beam in the upper layer 6 when focussed on the lower layer 8 (or the deepest layer in case of a structure with more than two layers), and 2) the maximum allowed misalignment between the two layers (Peak-peak alignment tolerance T(PP)). This can be expressed by the following equations:

$$MG \geq BD/2 + T(PP)$$

$$BD = 2 \cdot SP \cdot \tan(\arcsin(NA/n)),$$

WO 02/075728

PCT/IB02/00271

10

wherein NA denotes the numerical aperture of the laser beam and SP denotes the thickness of the spacer layer 7.

- In a DVR-blue system, utilizing a blue laser light and a numerical aperture of $NA=0.85$, the diameter of the beam in the upper layer 6 when focussed on the deepest layer is approximately $BD=40\text{ }\mu\text{m}$ when a spacer thickness SP of $30\text{ }\mu\text{m}$ is used. This necessitates a delay of the start position in the lower layer 8 by $BD/2=20\text{ }\mu\text{m}$ compared to the start position in the upper layer (and a stop earlier at the same distance) when the two layers would be perfectly aligned ($T(PF)=0$). With a channel bit length of 86.7 nm and a wobble period of 322 channel bits, this corresponds to a distance of approx. 0.7 wobble period.
- When a distance amounting to 3 wobble periods is selected (i.e. additional gap length), this leaves a peak-peak alignment tolerance between the two layers 6, 8 of $T(PF)=60\text{ }\mu\text{m}$, which is a feasible value for a manufacturing process. Moreover, the choice of using 3 wobbles in segment run-in and 3 wobbles in segment run-out fits well in the DVR-format, since that is based on 6 wobble units or periods (the Recording Frame length). This implies that the channel electronics of the recording control unit 20 do not have to be modified when switching from one layer to the other. Only the start and stop positions have to be adjusted relative to the end and the beginning of a header area H. As an alternative, a 6 wobble distance could be selected. In general, the predetermined distance Δ can be selected to correspond to one or a half of the recording frame length of the record carrier format used.
- Alternatively, instead of extending the gap length one may also extend the header areas H in the lower layer 8, for example, with an additional (mirror) area as indicated above. In the latter case, the physical groove structure starts/ends later by the same distances as given above. As still another option, the header areas H can be extended by a dummy pit structure or sequence, for example a VFO sequence (as the one used in the header) or another dummy data sequence such as, for example, random data or an alternative regular pattern. This can be beneficial for the channel electronics, since it can help to adjust the automatic gain control, AC-coupling and PLL (slicer) circuitry to the right value when changing from a phase change part (recording sector R) to a header area H. Furthermore, it can be beneficial for the tracking servo system, since it provides an error signal (control signal) for radial tracking which is not available from the mirror area. In these cases the hatched portion shown in the lower layer 8 of Fig. 2 and of Fig. 3 is part of the subsequent header area H. This extension of the header areas H of the lower layer 8 can be obtained by forming corresponding header areas during the manufacturing process of the record carrier 1.

WO 02/075728

PCT/IB02/00271

11

In the solutions presented above, the reading of the (embossed) header areas H is not yet protected against the use of an incorrect reading power due to a non-uniform transmittivity of the upper layer 8. When reading a header in the lower layer, the detected HF signal might show a level variation due to reading through the end or start of the written tracks in the recording sectors R at the header areas H of the upper layer 6. This does not cause problems when the bandwidth of the AGC (Automatic Gain Control) of the driving unit 19 and the slicer control for the header PLL in the recording section 10 are chosen to be sufficiently high. However, preferably one could choose to protect the header reading from this level change by extending the gap lengths in the upper layer 6 with the same distances Δ as above, and at the same time extending the gap lengths in the lower layer by another distance Δ such that a total shift of two times the distance Δ is obtained in the lower layer 8. This optional shifting is also controlled or initiated by the recording control unit 20 and indicated by the dashed arrow and the gap extensions GE in Fig. 3.

In a DVR system, the preferred choices would then be to use a gap length extension GE of 3 wobbles in the upper layer 6 and a total gap length extension of $3+3=6$ wobbles in the lower layer 8. With these choices, data writing (and reading) in the lower layer 8 is not affected by the presence of a header area H and the corresponding transmission differences due to written/unwritten transition in the upper layer 6 (since the beam passes through a uniform recording state of the upper layer 6), and also the header reading in the lower layer 8 is not affected by the recording state of the upper layer 6 (since it is always read through a non-written area). This additional gap extension may, of course, alternatively be combined with the option of increasing the header areas H in the lower layer 8 during the disk manufacturing wherein the gap extension is equal in the upper and lower layers 6, 8.

It is to be noted that the present invention is not restricted to the above preferred embodiments but can be used in any recording method for recording on a multilayer record carrier where the recording operation on one of the information layers is influenced by differences in a transmission property of the other information layer or layers. In particular, there are numerous alternatives for the optical design of information layers. Usually, information layers are made which have a high initial reflection and a lower reflection in the written state. However, it is also possible to use information layers with the opposite contrast, i.e. so-called "white-writing" layers. Similarly, due to an alternative information layer design, the transmittivity of the written state may be lower than that of the non-written state. Thus, the preferred embodiment may vary within the scope of the attached claims. Furthermore, the word "comprise" and its conjugations do not exclude the presence

WO 02/075728

PCT/IB02/00271

12

of steps or elements other than those listed in the claims. In the claims, any reference sign placed between parentheses shall not be construed as limiting the claims.

WO 02/075728

13

PCT/IB02/00271

CLAIMS:

1. A multilayer record carrier comprising at least two substantially parallel and substantially aligned information layers (6, 8) suitable to be recorded by irradiation by a radiation beam, said multilayer record carrier comprising predetermined recording segments (R) arranged in said at least two information layers (6, 8), said segments being separated by header portions (H) wherein a recording area ends at a predetermined stop position at the beginning of a header portion and starts at a predetermined start position at the end of a header portion, characterized in that in a lower layer (8) said start position and said stop position are shifted with respect to an upper layer (6) to a later position and to an earlier position, respectively, by a predetermined distance (Δ), and in that said predetermined distance (Δ) is selected such that an area through which said radiation beam passes in said upper layer (6) has a uniform transmittivity within the beam diameter (BD) when said radiation beam is focussed on the start or stop positions of said lower layer (8).
2. A record carrier as claimed in claim 1, wherein in said upper layer (6) a gap portion is arranged between said start position and the end of said header portion (H) or between said stop position and the beginning of said header portion (H) and wherein said gap portion is extended by said predetermined distance (Δ) such that a corresponding gap portion in said lower layer (8) is extended by two times said predetermined distance (Δ).
3. A multilayer record carrier comprising at least two substantially parallel and substantially aligned information layers (6, 8) suitable to be recorded by irradiation by a radiation beam, said multilayer record carrier comprising predetermined recording segments (R) arranged in said at least two information layers (6, 8), said segments being separated by header portions (H) wherein a recording area ends at a predetermined stop position at the beginning of a header portion and starts at a predetermined start position at the end of a header portion, characterized in that in a lower layer (8) said beginning and said end of said

WO 02/075728

PCT/IB02/00271

14

header portions are shifted with respect to said lower layer (8) by a predetermined distance (Δ) to an earlier position and to a later position, respectively, and in that said predetermined distance is selected such that an area through which said radiation beam passes in said upper layer (6) has a uniform transmittivity within the beam diameter (BD) when said radiation beam is focussed on the start or stop positions of said lower layer (8).

4. A record carrier as claimed in claim 3, wherein said shifting of the beginning and of the end of said header portions (H) is obtained by providing a mirror area or by providing a dummy pit structure in said header portions.

10

5. A record carrier as claimed in any one of the preceding claims, wherein said predetermined distance (Δ) is set to be greater than or equal to approximately the sum of half the diameter of said radiation beam in said upper layer (6) when focussed on said lower layer (8) and of a maximum allowed misalignment (MA) between said upper layer (6) and said lower layer (8).

15

6. A record carrier as claimed in any one of the preceding claims, wherein said predetermined distance (Δ) corresponds to one or to a half of a recording frame.

20

7. A method of recording information on a multilayer record carrier (1) by irradiating the record carrier by a radiation beam, said multilayer record carrier comprising at least two substantially parallel and substantially aligned information layers (6, 8), said method comprising a step of recording said information in predetermined segments (R) of said at least two information layers (6, 8), said segments being separated by header portions (H), and stopping said recording of said information at a predetermined stop position at the beginning of said header portions and starting said recording at a predetermined start position at the end of said header portions, characterized in that the method also comprises a step of shifting in said lower layer (8) with respect to said upper layer (6) said start position to a later position and said stop position to an earlier position by a predetermined distance (Δ), and a step of setting said predetermined distance (Δ) such that an area through which said radiation beam passes in said upper layer (6) is of a uniform transmission nature within the beam diameter

30

WO 02/075728

PCT/IB02/00271

15

(BD) when said radiation beam is focussed on the start or stop positions of said lower layer (8).

8. A method as claimed in claim 7, also comprising the step of extending in said upper layer (6) a gap portion arranged between said start position and the end of said header portion or between said stop position and the beginning of said header portion by said predetermined distance (Δ) such that a corresponding gap portion in said lower layer (8) is extended by two times said predetermined distance (Δ).
9. A method as claimed in claim 7 or 8, wherein said predetermined distance (Δ) is set to be greater than or equal to approximately the sum of half the diameter of said radiation beam in said upper layer (6) when focussed on said lower layer (8) and of a maximum allowed misalignment (MA) between said upper layer (6) and said lower layer (8).
10. A method as claimed in any one of claims 7 to 9, wherein said predetermined distance corresponds to one or to a half of a recording frame.
11. A method of manufacturing a multilayer record carrier (1) comprising at least two substantially parallel and substantially aligned information layers (6, 8), said method comprising the step of forming predetermined header portions (H) in said at least two information layers (6, 8), said header portions being arranged to separate recording segments (R), characterized in that the method also comprises a step of forming said header portions such that in a lower layer (8) of said at least two information layers (6, 8) the ends of said header portions are shifted with respect to an upper layer (6) of said at least two information layers (6, 8) to a later position and the beginnings of said header portions are shifted with respect to an upper layer (6) of said at least two information layers (6, 8) to an earlier position by a predetermined distance (Δ), and the step of setting said predetermined distance (Δ) such that an area through which a radiation beam used for recording or reading said record carrier (1) passes in said upper layer (6) is of a uniform transmission nature within the beam diameter (BD) when said radiation beam is focussed on start or end positions of said recording segments of said lower layer (8).

WO 02/075728

PCT/IB02/00271

16

12. A method as claimed in claim 11, wherein said shifting of the beginning and of the end of said header portions (H) is obtained by providing a mirror area or by providing a dummy pit structure in said header portions.
- 5 13. A recording apparatus for recording information on a multilayer record carrier (1), said record carrier comprising at least two substantially parallel and substantially aligned information layers (6, 8), said apparatus comprising
a radiation source for providing a radiation beam,
recording means (11) for recording said information in predetermined segments (R) of said at
10 least two information layers (6, 8) by irradiating the record carrier (1) by a radiation beam,
said segments being separated by header portions (H); and
control means (20) for stopping said recording of said information at a predetermined stop position at the beginning of said header portions and starting said recording at a predetermined start position at the end of said header portions,
15 characterized in that
said control means (20) are arranged to shift in said lower layer (8) said start position to a later position and said stop position to an earlier position by a predetermined distance (Δ) with respect to said upper layer (6),
wherein said predetermined distance (Δ) is set such that an area through which said radiation
20 beam passes in said upper layer (6) is of a uniform transmission nature within the beam diameter (BD) when said radiation beam is focussed on the start and stop positions of said lower layer (8).
14. An apparatus as claimed in claim 13, wherein said control means (20) are
25 arranged to extend in said upper layer (6) a gap portion arranged between said start position and the end of said header portion or between said stop position and the beginning of said header portion by said predetermined distance (Δ), such that a corresponding gap portion in said lower layer (8) is extended by two times said predetermined distance (Δ).

WO 02/075728

PCT/IB02/00271

1/2

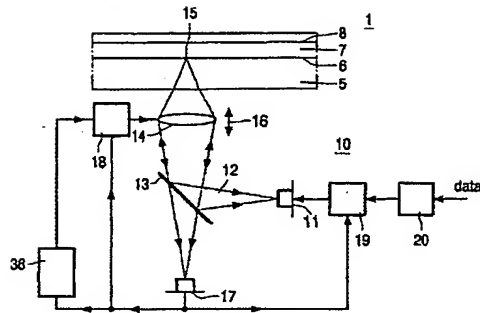


FIG. 1

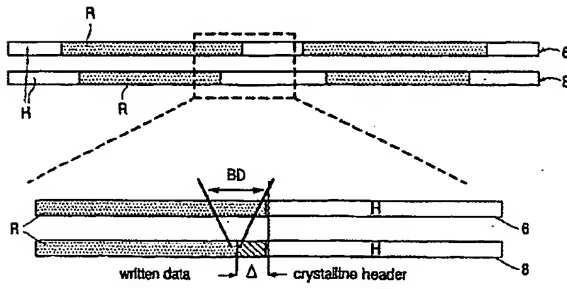


FIG. 2

WO 02/075728

PCT/IB02/00271

2/2

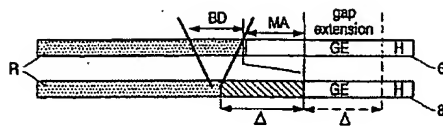


FIG. 3

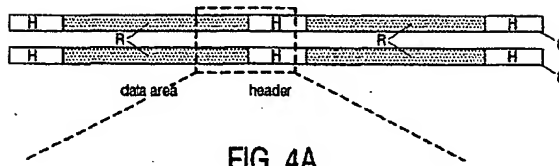


FIG. 4A

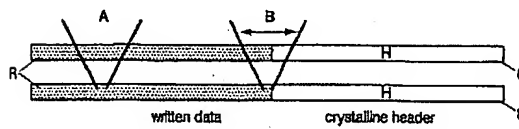


FIG. 4B

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		National Application No. PCT/IB 02/00271
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 6118/007		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Unexamined document(s) searched (classification system employed by classification system) IPC 7 6118		
Classification searched other than international classification to the extent that such documents are included in the search results		
Electronic data base consulted during the international search process (name of data base and, where practical, search terms used) PAJ, EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim no.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 13, 5 February 2001 (2001-02-05) A JP 2000 285469 A (TOSHIBA CORP), 13 October 2000 (2000-10-13) abstract	1-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
Special categories of cited documents: "A" document containing the genome code of the art which is not characterized by its particular sequence "B" document published on or after the international filing date "C" document which may throw doubts on priority claims or which is cited to establish the publication date of another document or other special reason (see, especially) "D" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "E" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "F" document published after the international filing date of priority date and not in conflict with the application filed to prosecute the invention "G" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "H" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is considered with one or more other such documents, such combinations being obvious to a person skilled in the art "I" document prior art of the same patent family		
Date of the search report of the international search	Date of filing of the international search report	
6 May 2002	15/05/2002	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. Box 6010, Strasbourg 1, 67000 Strasbourg Tel. 443-70 340-3000, Fax 33 881 494 41, Fax 33 881 494 3012	Authorized officer Poth, H	

Form PCT/IB/2001 (Form Sheet) July 1997

INTERNATIONAL SEARCH REPORT			
Information on patent family members			
national Application No. PCT/JP 02/00271			
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family members	Publication date
JP 2000285469	A	13-10-2000	NONE

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100121083

弁理士 青木 宏義

(72)発明者 ヴァン ウォウデンベルグ ロエル

オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン プロフ ホルストラーン 6

(72)発明者 ウィーレンガ ハーム エイ

オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン プロフ ホルストラーン 6

Fターム(参考) 5D029 JB13

5D090 AA01 BB05 BB12 CC01 CC14 DD02 EE02 FF33 GG29 HH02

KK03